



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.II.1966 (P 112 816)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VII.1968

Kl. 42 I, 7/02

MKP G 01 n 11/16

UKD

Twórca wynalazku: dr Stanisław Szyma

Właściciel patentu: Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego (Katedra
Fizyki A), Gliwice (Polska)

Czujnik do pomiaru lepkości ośrodków ciekłych

1

Przedmiotem wynalazku jest czujnik do pomiaru lepkości ośrodków ciekłych przy pomocy fal ścinania.

Znane są czujniki do pomiaru lepkości ośrodków ciekłych w postaci krystalicznych przetworników kwarcowych i w postaci półfalowych płytek magnetostrykcyjnych, których działanie oparte jest na efekcie piezoelektrycznym i magnetostrykcyjnym. Znane czujniki stanowią płytkę magnetostrykcyjną, posiadającą kształt płytki prostokątnej, przy czym jej wymiary poprzeczne są znacznie większe od grubości. Drgania płytki wzbudzone są przy wykorzystaniu efektu magnetostrykcyjnego płytki.

Płytkę drgającą zanurzoną w cieczy pobudza w niej fale poprzeczne, które zanikają wskutek impedancji mechanicznej ośrodka badanego, zależnej od jego lepkości.

Znane czujniki są wrażliwe na działanie zewnętrznych czynników mechanicznych i ze względu na efekt magnetostrykcyjny posiadają ograniczone zastosowanie w zakresie temperatury pomiaru, ograniczonej punktem Curie i częstotliwości.

Celem wynalazku jest opracowanie czujnika do pomiaru lepkości ośrodków ciekłych przy pomocy fal ścinania, który nie posiada wad i niedogodności znanych czujników i pozwala na pomiar lepkości niezależnie od temperatury i dla dowolnej częstotliwości.

2

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie czujnika, który posiada sondę wykonaną z metalu lub tworzywa w postaci kształtki wieloramiennej najkorzystniej w postaci trójramienniej lub czteroramiennej, zamocowanej na stałe w korpusie za pomocą osi przechodzącej przez środek połączeń ramion sondy. Końce dwóch ramion sondy umieszczone są w szczelinach głowicy układu odbiorczego drgań, a elementy układu pobudzenia drgań w postaci elektromagnesów lub kółek zębatach są usytuowane po zewnętrznej stronie końców tych samych ramion. Sonda wykonana z materiału ferromagnetycznego pobudzana jest do drgań poprzez elektromagnes, zaś sonda wykonana z materiału nieferromagnetycznego pobudzana jest do drgań przez kółko zębate.

Układ odbioru drgań sondy składa się z głowicy magnetycznej odbierającej drgania sondy, prostownika zasilającego, wzmacniacza i lampy oscyloskopowej. Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy czujnika, fig. 2 — sondę w płaszczyźnie drgań z elementem impulsowego układu pobudzenia drgań i układu odbiorczego drgań, fig. 3 — odmianę sondy zaopatrzonej w czwarte ramie z elementem układu pobudzania drgań w postaci kółek zębatach, a fig. 4 przedstawia urządzenie odbioru drgań sondy.

Czujnik składa się (fig. 1) z sondy 1 impulsowe-

go urządzenia pobudzenia drgań 2 i urządzenia odbioru drgań 3 sondy. Sonda 1 przedstawiona wraz z elementem pobudzenia i głowicą odbioru drgań (fig. 2) składa się z ramion 4, 5 pobudzenia drgań i ramienia 6 wytwarzania fal ścinania. Przez środek połączeń ramion 4, 5, 6 przechodzi os 8, która zamocowana jest na stałe do korpusu 9 czujnika.

Ramiona 4, 5 sondy pobudzone są impulsowo do drgań przez chwilowe pole magnetyczne wywołane elektromagnesami 10, 11 impulsowego układu pobudzenia drgań. Drgnia ramion sondy 4, 5, przetwarzają się na drganie podłużne w miejscu połączeń ramion 4, 5, 6 pobudzając do drgań podłużnych pozostałe ramie 6, które w czasie pomiaru zanurzone jest w cieczy badanej i wywołuje w niej fale ścinania. Dwa elektromagnesy 10, 11 impulsowego układu pobudzenia drgań przymocowane są w korpusie 9 w sąsiedztwie po zewnętrznej stronie końców ramion 4, 5 sondy. Układ odbiorczy drgań sondy składa się z przedstawionej na fig. 4 głowicy odbiorczej 12 z dwoma szczelinami 15, 16, w których umieszczone są końce ramion 4, 5 sondy. Głowica 12 zasilana jest prądem stałym z prostownika 18. Wskutek drgań ramion 4, 5 w uzwojeniu głowicy 12 wywołana jest siła elektromotoryczna, której amplituda jest proporcjonalna do amplitudy drgań ramion 4, 5, która po wzmacnieniu przez wzmacniacz 17, podana jest na okładki odchylające lampy oscyloskopowej 19.

Impulsowy układ pobudzenia drgań w jego odmianie przedstawiony jest na fig. 3, składa się z kół zębatach 13, 14, które napędzane są silnikiem elektrycznym o regulowanej ilości obrotów. Koła zębata 13, 14 umieszczone są w korpusie 9 w sąsiedztwie szczytów ramion 4, 5 w takiej odległości od krawędzi ramion 4, 5, że w czasie obrotu uderzają zębami końce ramion 4 i 5 i wywołują drgania gięte tych ramion. Odmianą impulsowego układu pobudzenia drgań stosuje się w przypadku sondy 1 wykonanej z materiału nieferromagnetycznego.

Odmiana czujnika przedstawiona na fig. 3 składa się z sondy z dodatkowym ramieniem 7. Ramiona 4 i 5 pobudzone do drgań pobudzają w

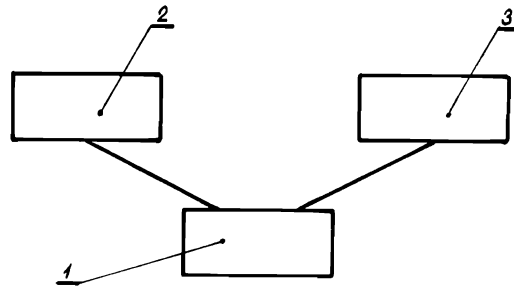
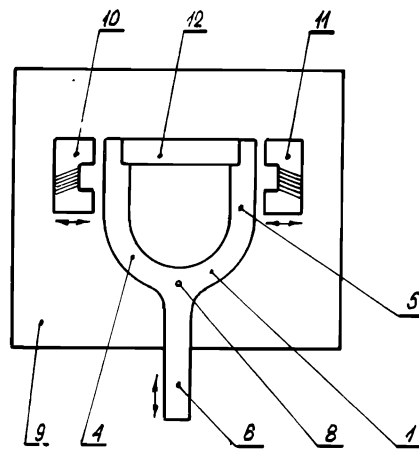
miejscu połączeń ramion 4, 5, 6, 7 do drgań giętych ramiona 6, 7. Odmianę czujnika stosuje się do badania cieczy małowiskalnych.

Ramię 6 sondy przedstawionej na fig. 2 zanurza się w badanej cieczy. Pobudzone do drgań ramię 6 wywołuje w cieczy fale ścinania. Wskutek reakcji ośrodka i zwrotnego działania ramienia 6 na ramiona 4, 5 siła elektromotoryczna wywołana w uzwojeniu głowicy 12 będzie malała wykładniczo z czasem. Pole obrazu przebiegu siły elektromotorycznej wywołanej ruchem drgającym sondy w głowicy 12, otrzymane na lampie oscyloskopowej 19, jest zależne od tłumienia drgań ramienia 6 w cieczy badanej. W przypadku cieczy newtonowskich można wyznaczyć lepkość w jednostkach absolutnych a dla wszystkich innych cieczy lepkość przystycznych można wyznaczyć lepkość pozorną.

W przypadku odmiany czujnika ramiona 6, 7 sondy przedstawionej na fig. 3 zanurza się w badanej cieczy. Pobudzone do drgań giętych ramiona 6 i 7 wywołują w cieczy fale ścinania. Wskutek reakcji ośrodka i zwrotnego działania ramion 6 i 7 na ramiona 4 i 5, siła elektromotoryczna wywołana ruchem drgań ramion 4 i 5 maleć będzie wykładniczo z czasem. Wynik pomiaru odczytuje się na ekranie lampy oscyloskopowej. Czujnik ten stosuje się do badań małowiskalnych cieczy.

Zastrzeżenie patentowe

Czujnik do pomiaru lepkości ośrodków ciekłych przy pomocy fal ścinania **znamienny tym**, że sonda (1) wykonana z metalu lub tworzywa w postaci kształtki wieloramiennej najkorzystniej w postaci trójramiennej lub czteroramiennej zamocowana jest w korpusie (9) na stałe za pomocą osi przechodzącej przez środek połączeń trzech lub czterech ramion (4), (5), (6), (7) sondy, której końce dwóch ramion (4), (5) umieszczone są w szczelinach (15), (16) głowicy (12) układu odbiorczego drgań (3), a elementy układu pobudzenia drgań (2) w postaci elektromagnesów (10, 11) lub kółek zębatach (13, 14) są usytuowane po zewnętrznej stronie końców tych samych ramion (4), (5).

*Fig.1**Fig.2*

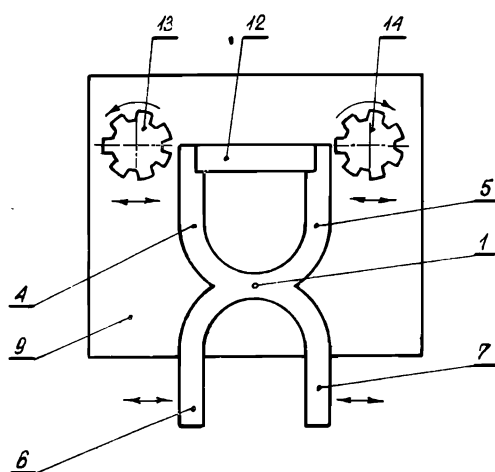


Fig. 3

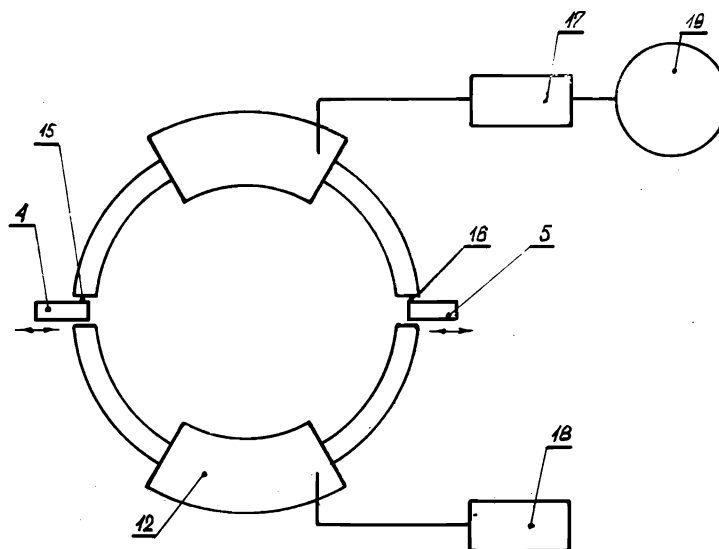


Fig. 4